

DOI: 10.19333/j.mfkj.2018030250204

# 新型羊绒/水溶性维纶纱线在机绣中的创新应用

龚雪鸥

(清华大学美术学院,北京 100084)

**摘要:**以数码针织与机绣实践为基础,从纱线生产的纤维原料、加工工艺以及新型纱线应用3个方面入手,开发出2款新型针织纱线,即羊绒/水溶性维纶半精纺高支纱和羊绒/水溶性维纶长丝包缠纱,并将其应用范围扩大到机绣生产领域。该机绣产品不仅外观独特,且质地柔软、蓬松、舒适,推动了新材料、新技术在交叉领域的创新应用。文章探索纱线应用的技术革新和纺织产品的创新之路,提出“纵向溯源、横向拓展、创新驱动、交叉应用”的纺织产品研发新思路。

**关键词:**新型纱线;水溶性纤维;机绣;创新应用

中图分类号:TS 104.7 文献标志码:A

## Innovative applications of new cashmere/PVA yarn in the machine embroidery

GONG Xue'ou

(Academy of Arts &amp; Design, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

**Abstract:** Based on the digital knitting and embroidery in practice, two kind of knitting yarns were developed from material, processing technology and applications, which were cashmere/PVA semi-worsted high count yarn and cashmere/PVA filament wrapped yarn, and its application scopes were expanded to the field of machine embroidery. The product not only has a unique appearance, but also has a soft, fluffy and comfortable texture, which promotes the innovative applications of new materials and new technologies in the cross field. The new ideas of 'longitudinal trace, horizontal expand, innovated drive, crossing applications' were summarized in this paper, and the technological innovations of yarn applications and the textile products were explored.

**Keywords:** new type of yarn; PVA; machine embroidery; innovative applications

纱线是纺织生产的基础材料,由各种原料的纤维加工而成,广泛应用于机织、针织、刺绣,以及制线、制绳等领域。纱线分为机织用纱、针织用纱和其他用纱,其他用纱包括缝纫线、绣花线、编结线等增强股线。近年来,新型纤维原料不断涌现,现代纺纱工艺日益优化。特种工业和新兴领域发展的迫切需求,以及绿色、环保、健康理念的形成等,极大刺激了纺纱技术的发展,出现了多种结构、性能、外观的新型纱线,倍受市场青睐。在此背景下,新型纱线极其应用的研发创新具有广阔的发展前景。本文将针织纱线与机绣生产工艺相结合,从纱线研发入手,探讨

实现多领域、多技术跨界融合与交叉的新型纱线应用创新之路。从源头助力产品研发,促进高档机绣产品的技术转化与推广。

### 1 纺纱技术概况

通过对纱线市场调研以及查阅近几年纺纱技术领域相关文献,综合分析认为目前国内纱线市场具有纤维原料种类丰富、纱线质优独特、纺纱工艺先进等特点<sup>[1]</sup>,新型环保纤维、功能性纤维和产业用纤维的发展尤为迅速。新型环保纤维包括:天丝、竹浆纤维、木浆纤维、维纶纤维和聚乳酸纤维等;功能性纤维包括:具有保暖、透气功能的中空聚酯纤维,具有抗紫外线、吸湿、排湿功能的包芯复合锦纶,采用纳米技术制造的光学有色纤维,可穿着的维生素富硒纤维,牛奶蛋白、蚕蛹蛋白、玉石、玉米、甲壳素、竹炭等原料制作的复合化学纤维,以及抗病、抗菌、抗

收稿日期:2018-03-20

基金项目:清华大学实验室创新基金重点项目(53100400116)

作者简介:龚雪鸥,高级工程师,硕士,主要研究方向为针织技术与机绣工艺实验教学与研究,E-mail: gongxueou@126.com。

霉变功能的含板蓝根、草珊瑚、艾草、薄荷等成分的合成纤维,防静电的石墨烯纤维,阻燃的海藻纤维;产业用纤维包括:超细玻璃纤维以及不锈钢、铜等各类金属纤维<sup>[2]</sup>。优质、丰富的纤维原料使新型纱线的研发与推广成为可能。近年来,由于人们更加注重穿着的轻薄与舒适,高支纱线日益受到纺织生产企业的重视。高支和特高支纱线是指 120~300 Nm 的高质量纱线,经倍捻和烧毛处理,其产品光滑、柔软、舒适。复合花式纱是多种纱线的复合,组合方式多种多样,且外观独特<sup>[3]</sup>。

先进的纺纱工艺是将纤维原料转化为优质的纱线产品的重要保障和技术手段。目前,较成熟的纺纱技术包括喷气涡流纺、紧密纺、赛络纺、半精纺、环锭纺、转杯纺等。多种技术综合应用,取长补短,并逐步向多领域、多途径拓展,成为开发新型纱线的有效途径之一<sup>[4]</sup>。通过分析与研究,发现新型纱线在交叉领域的应用与推广相对滞后,通常只是各自生产领域的创新应用,虽然不断改进纱线性能,拓宽应用范围,但是冲破领域限制,跨界应用的产品较少。

机织、针织和机绣属于不同的生产领域,机织用纱和针织用纱性能、指标、外观等方面相近,交叉应用较为广泛,而作为其他用纱类的缝纫线、机绣线、绳带等增强股线因纺制工艺的差异,很难应用于高档机织和针织产品。目前,市场上最为典型的交叉应用体现在基于现有技术条件的复合应用,如在织物或服装上局部机绣图案、标识等。机绣过程中通常使用涤纶绣线,绣花区域纹样质地硬挺,花型呆板,与作为媒介的面料材质不匹配,无法体现高档织物柔软舒适的特性。由此本文提出新型纱线研发的新思路,即将新型纤维原料和纱线研发与应用技术创新结合,拓宽纱线应用领域,实现跨界融合与交叉应用,从纺织产业源头助力产品的升级与推广<sup>[5]</sup>。

## 2 新型纱线开发与应用

清华大学艺术与 design 实验教学中心自成立以来,各个专业实验室在硬件配置和学科建设上在国内艺术院校中处于领先地位。隶属于该中心的织绣工艺实验室先后配置了 STOLL 电脑横机、田岛刺绣机、机织小样机等国内外先进的数码纺织生产设备,构建了多学科交叉、多技术手段融合的先进实践教学平台。依托实验室优质平台,积极与国内纺织类高校和著名企业合作,从纱线生产的纤维原料、加工工艺以及新型纱线应用 3 个方面入手,先后研发了 2 款新型针织纱线,并将其拓展应用到机绣生产领域,探索出一条纱线应用和纺织产品创新的技术革

新之路。

### 2.1 新型针织纱

#### 2.1.1 羊绒/水溶性维纶半精纺高支纱

羊绒/水溶性维纶半精纺高支纱线是一种基于纤维原料创新的新型纱线,技术关键是采用具有特殊性能的水溶性维纶纤维。水溶性维纶纤维是一种功能性差别化纤维,具有理想的水溶温度和力学性能,良好的耐酸、耐碱、耐干热性能,溶于水后无味、无毒,水溶液呈无色透明状,在较短时间内能自然分解,对环境无污染。水溶性维纶纤维有长丝和短纤 2 类,长丝可以增加纱线整体的强度,减少毛羽,用以提高织造效果和织造轻量织物;短纤可与羊毛、羊绒等纤维混纺,增加纱线强度,提高可纺性<sup>[6]</sup>。

通过反复实验,将羊绒纤维与水溶性维纶纤维混纺,质量比为 1:1,羊绒纤维长度为 30~50 mm,另添加 30 mm 以下短绒,占羊绒纤维总质量的 10%,水溶性维纶纤维长度为 38 mm,水溶温度为 40 ℃,纺制 60 Nm 新型羊绒纱,纱线强力为 310~320 cN,提高了纱线的可纺性,织制的产品水洗后更加轻薄、柔软、舒适。另外,纱支提高的同时,羊绒短绒的利用率提高了 10%。

由于纱线中羊绒纤维含量低而使得水洗后纱线易断裂,纺制的产品易破洞。解决的办法是加大含绒量,但是成本会随之提高,故市场应用并不广泛。市场上常用的该类纱线含绒量通常在 90% 以上。

羊绒/水溶性维纶半精纺高支纱线采用半精纺工艺。半精纺是介于精纺与粗纺之间,将毛纺与棉纺工艺结合的纺纱技术,可以用多种较短的纤维原料生产出高支纱,且纱线生产流程比毛精纺短,即可以采用与毛粗纺相同的原料生产粗纺难以生产的较高支数的纱<sup>[7]</sup>。半精纺工艺与精纺工艺相比具有生产流程短,生产的纱线比毛精纺纱蓬松、柔软,与毛粗纺工艺比具有纱支细,条干均匀、表面光洁等特点。目前,半精纺纱已成为针织用纱的主要纺纱方式。

为了进一步提高短绒羊绒纤维的利用率,获得毛茸的外观效果,同时提高纱线的纱支,以更加符合机绣对绣线细度的要求,选用半精纺工艺将羊绒/水溶性维纶纤维混合,混合质量比为 1:1,水溶温度 40 ℃。使用喷气涡流纺纱技术,将粗纺短绒原料,通过细纱设备纺制成 60 Nm 高支纱。

#### 2.1.2 羊绒/水溶性维纶长丝包缠纱线

借鉴纱线包缠工艺,使用 5.55 tex(50 旦)水溶性维纶长丝作为芯纱,水溶温度 80 ℃,外包缠 120 Nm 羊绒纱,外形如漆包线,依据用途,可以

100%包缠,也可以 50%包缠。水溶性维纶长丝芯纱溶解后,捻圈松开,纱线自然伸长,形态如花式纱线的小圈圈纱,产品水洗后也更加柔软、蓬松,提高了产品的舒适度。该工艺通常用于包缠弹力纱或各种功能性纱线,以提高纱线的功能特征,技术难点是生产过程中容易露出芯纱,所以对纱线质量和纺纱工艺要求较高。羊绒/水溶性维纶长丝包缠纱线产品后处理时将芯纱溶掉,所以不需考虑露芯问题,对捻圈大小及是否均匀等要求不高,只要将羊绒线包缠在水溶性维纶长丝外围即可,工艺简单,节约成本<sup>[8]</sup>。

### 2.2 应用技术创新

本文开发的 2 款新型纱线由于存在水洗后强力差、容易断裂等弊端,在针织生产领域应用并不广泛。但是,由于水溶性维纶纤维的使用,使得这种针织用纱线更符合机绣对纱线强力、捻度、细度的要求,可用于羊绒织物、丝织物、纺织壁布上进行电脑绣花,实现双面机绣。另外,绣花是以织物为媒介,通过绣针上下有规律的机械运动,将绣线植入织物纤维中,并在织物的表面形成线迹,水洗后不易断裂、脱落<sup>[9]</sup>。特别是“退维出绒”后,产品呈现毛茸的独特肌理外观,实现了应用技术的突破。

在机绣过程中,通过针迹的移动形成绣纹,面料也会依据刺绣的密度和面积而收缩,绣纹密度和面积增大时,面料收缩严重,虽然制版过程可以设定一定的收缩补偿,但补偿的范围十分有限。因此,在刺绣时,使用这种绣线容易导致绣品不平整,机绣区域不够柔软,因此羊绒/水溶性维纶纤维半精纺高支纱线只适合小面积平绣,机绣效果(水洗后)见图 1。



图 1 羊绒/水溶性维纶半精纺高支纱机绣效果(水洗后)

采用纱线包缠工艺生产的羊绒/水溶性维纶长丝包缠纱线是较为理想的羊绒绣线。依据刺绣的面积,可以选用 100%包缠或 50%包缠的包缠线,水溶性维纶纤维芯纱溶解后,捻圈松开,外观似花式纱线,不仅外观蓬松,手感柔软,纱线自然伸长后,令收紧的绣花区域释放张力,回复柔软的特质,且外观独具特色,实现了新型纱线应用技术的创新。羊绒/水

溶性维纶长丝 50%包缠纱机绣效果(水洗后)见图 2。



图 2 50%包缠纱线机绣效果(水洗后)

此外,借鉴花式纱线生产工艺,采用紧密赛络纺技术,将 2 种不同原料、相同定量的纱线,即 60 Nm 羊绒纱与 50 旦水溶性维纶长丝在细纱后区以一定间距喂入牵伸区,由前罗拉输出 2 股须条加捻并制成 AB 纱,用作绣线也可以达到使用 50%包缠的包缠线机绣的效果<sup>[10]</sup>。AB 纱是 2 种不同原料的较粗纱线经细纱工艺牵伸 2 股须条螺旋上升、互相缠绕捻合而成,而包缠纱是在直的长丝上包缠<sup>[11]</sup>,因此,包缠纱线能减少水溶性维纶长丝的用量。

### 3 结束语

近年来,在实践与研究过程中,不断探索将针织用纱与机绣工艺完美结合的方法,以满足艺术设计创意表现的需要。无论机织、针织还是刺绣均离不开纱线,但市场上现有纱线不能充分满足设计需要,所以将现代数码针织与机绣工艺完美结合的关键是不断改革与创新纱线应用技术。基于纤维原料或纱线创新的数码针织与机绣技术交叉应用,体现了从纺织产业源头助力产品应用创新的设计思路。

#### 参考文献:

[1] 陈顺明,章友鹤,章水龙,等. 提高纺纱市场竞争力重要举措:发展“精、特、新”纱线,2017 年中国国际纺织纱线(春夏)展呈现 3 个特点 6 个亮点[J]. 浙江纺织服装职业技术学院学报,2017(2):1-8.

[2] 张梅,徐静,张玉. 蚕蛹蛋白质纤维/玉石纤维/丝光毛半精纺保健性 AB 纱的开发[J]. 毛纺科技,2017,45(5):15-17.

[3] 宋富佳. 不忘初心,续写纱线之美:SPINEXPO™ 上海展十五载谱就新篇章[J]. 纺织导报,2017(10):114-116.

[4] 章友鹤,赵连英,姜华飞,等. 喷气涡流纺的品种开发

- 及其关键技术[J].棉纺织技术,2016,44(10):29-33.
- [5] 佚名.多点精准发力 同铸源头共赢:2017 中国国际纺织纱线(春夏)展览会后记[J].纺织报告,2017(5):72-73.
- [6] 苏伟振,张志杰.半精纺水溶性 PVA 纤维伴纺羊绒高支纱:2013“青锋杯”全国创新型毛纺半精梳技术研讨会资料汇编[C]//北京:中国毛纺织行业协会,2013:66-68.
- [7] 董杰.功能型产业用毛纺半精梳产品研发[J].上海毛麻科技,2015(2):8-13.
- [8] 张巧峰,杨崇倡.恒捻圈包覆纱的开发[J].毛纺科技,2017,45(5):6-9.
- [9] 龚雪鸥.粗纺绒线双面机绣产品开发[J].毛纺科技,2015,43(4):6-10.
- [10] 张黎.紧密赛络纺涤黏 50sAB 纱的生产实践[J].纺织报告,2015(8):73-75.
- [11] 沈慧,王学元.新型纺纱技术在粗纱机上的应用[J].纺织器材,2017,44(3):59-62.

## 友联装备逐鹿印度市场 ——2019 年印度国际纺织机械及技术展览会 GTTES 圆满落幕

2019 年印度国际纺织机械及技术展览会 GTTES 于 1 月 18—20 日在印度孟买国际展览中心圆满落幕,友联装备作为中国毛纺机械行业代表,应邀参加本次展览会。GTTES2019 吸引了来自 30 多个国家、500 多家企业及 30 000 余名专业观众参展。此展会四年一届,与 INDIA ITME 大型展览交替举办,是印度乃至东南亚最具影响力的纺织机械系列展览。

展会主办方印度 ITME 协会组织成立于 1980 年,致力于通过专业纺织机械展览会促进印度纺织机械工业发展。GTTES 不仅展示最新的纺机设备和技术,更是纺机企业与目标客户之间的沟通桥梁,实现信息互通和资源整合,更好地满足印度客户的需求。

作为全球纺织业的中心,亚洲市场是世界上最大的纺织机械市场,印度市场对纺织机械以及配件的需求也日益剧增。印度新兴的零售以及商场产业为服装、手工艺品以及相关产业提供了巨大的商机。除此之外,随着工业化进程的加快,基建工程项目大量上马,功能性面料的需求也非常大。印度国家科技升级基金项目已经计划投资 15 100 亿卢比(约合 1 887.5 亿人民币),这对机械制造业是巨大的推动。此外,印度相对较低的劳动力成本,与生俱来的原料优势和政府投资优惠政策支持等,促使世界知名制造商都在印度寻求投资机会。

友联装备是中国毛粗纺设备制造领域的领导厂商,为毛纺客户提供全伺服走架细纱机、进口梳毛机配件、高速磨针机、伺服斩刀、纺机改造和整体解决方案等产品和服务。友联装备以一流的产品品质和优异的售后服务获得国内外知名客户的信赖和认可。国内客户有宁夏中银、鄂尔多斯、鹿王、浙江绿树、浙江珍珠、兰宝集团、春竹集团、河北宇腾羊绒、河北宏业毛纺等 500 多家。友联装备在全力满足国内客户需求的同时,也在积极开发海外市场,尤其是东亚和东南亚市场。目前友联装备国际客户有日本的东洋纺丝、丸善油化等,韩国的新星纤维、冶金纺织和世昌纺织以及中国台湾的正兴业纺织等。

印度毛纺产业还处于起步阶段,毛纺产业集中在北方,靠近原料产地。印度一直是友联装备全力开拓的海外市场,自 2015 年开始,友联装备就开始开拓印度市场,除了参加各类纺织机械展,也通过线上的 B2B 网站同时推广。经过几年持续推广,友联装备品牌在印度的知名度也逐渐提升。在这次展会,友联装备得到来自孟加拉国服装制造商及出口商协会高级副主席 Faruque Hassan 的高度认可,并将协助友联装备在孟加拉国的产品推广和产品销售,同时邀请友联装备去孟加拉参展和投资。来自印度的服装品牌 ADITYA BIRLA 和 RAYMOND 也对友联装备产品比较关注,表达了对毛纺制品的兴趣,希望可以进一步了解达成合作。

友联装备董事长钱旭星说:通过本次展会,友联装备收集到最新的印度市场信息和客户需求,洽谈了意向代理商。对于这个潜在的巨大市场,友联装备后续将制定更符合印度市场的举措,结合本土化运营,持续不断地开发。友联装备期望为印度客户带来一流的产品和优异的服务,让印度客户爱上中国制造。